

Исследование тепловых режимов системы теплоснабжения микрорайона

Алексахин А.А., Бобловский А.В., Харьковская национальная академия городского хозяйства

Характерной особенностью теплоснабжения крупных и средних городов Украины является сложившаяся в них за несколько десятилетий система централизованного теплоснабжения. Одним из подразделений этой сложной разветвленной системы является инженерная инфраструктура микрорайонов. Причем общая длина внутримикрорайонных тепловых сетей существенно больше длины магистральных теплопроводов, что обуславливает особое внимание к этому подразделению системы при планировании энергосберегающих мероприятий.

В работе приведены результаты экспериментального и расчетного исследования тепловых режимов системы теплоснабжения микрорайона. Используя комплект приборов, предусмотренных технологической схемой теплораспределительной станции № 4/9 г. Харькова измерены параметры теплоносителя на входе в микрорайон, выходе во внутримикрорайонную тепловую сеть и в характерных точках водонагревательной установки, собранной по двухступенчатой смешанной схеме. Измерены также температура и расход сетевой воды на вводе в систему отопления и на выходе из нее отдельных зданий, расположенных вдоль ветви сети. Измерения проведены для нескольких значений температуры наружного воздуха. Результаты измерений сопоставлены с расчетами режимных показателей водонагревательной установки горячего водоснабжения.

Расчетные формулы для нахождения температуры нагреваемой воды и греющего теплоносителя в характерных точках тепловой схемы теплораспределительной станции, а также расхода греющего теплоносителя через теплообменные аппараты второй ступени и водонагревательную установку (ВНУ) в целом получены из решения системы уравнений, включающей уравнение теплового баланса для теплообменников первой и второй ступеней установки и системы отопления зданий. Решение системы выполнено относительно величины расхода теплоносителя через вторую ступень ВНУ. Поскольку в общем виде решение достаточно громоздко, представляется целесообразным выделить отдельные решения в зависимости от величины соотношения тепловых эквивалентов расхода сред на каждой из ступеней подогревательной установки. Проведен анализ точности применения предложенных расчетных зависимостей, определено необходимое количество

приближений итерационного цикла при вычислении удельной безразмерной тепловой нагрузки теплообменного аппарата.

Адекватность разработанной математической модели подтверждена удовлетворительным совпадением расчетных значений расхода сетевой воды через теплообменники горячего водоснабжения с экспериментальными данными. В качестве исходных данных для вычислений использованы зафиксированные в экспериментах значения расхода и температур нагреваемой воды в подающем трубопроводе внешних тепловых сетей и в обратном трубопроводе микрорайонной отопительной сети.

На основании расчетов проанализировано влияние тепловых потерь трубопроводами сети на расход греющего теплоносителя из тепловых сетей для работы нагревательной установки горячего водоснабжения.